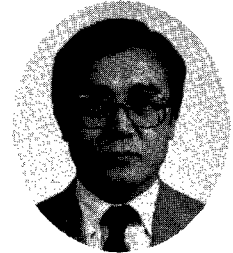


# 왜 原子力인가 (II)

— 原子力技術者の 體験的 証言 —



田 載 豊

〈韓國電力公社 電源計劃處長〉

## 原子力の 技術波及 効果

원자력발전은 기술집약적이고 미래 지향적인 에너지형태이면서 또한 대규모 사업인 특성을 갖고 있으므로 원전 건설이 관련 산업에 미치는 파급효과는 매우 크다.

원전 도입 초기에는 국내산업 여건과 기술수준의 열세로 인해 외국 주기기 공급자의 주도하에 지극히 제한된 부문에 대한 국산기자재의 공급과 인력지원형태의 설계와 시공부문에의 참여가 가능했었다.

그렇지만 소극적이거나 고리 1호기 건설 참여를 통한 용접, 기계설치, 시운전 등의 기술축적은 당시만해도 유아기에 있었던 중전기 및 조선업 등 초창기 중공업분야의 기술 향상에 견인차적 역할을 한 것 또한 부인할 수 없는 사실이다. 한편 1970년대 중반 중화학공업의 기반형성과 더불어 고리 3, 4호기 건설사업부터는 정부의 정책적 배려와 한전의 발주방식 개선으로 국산기자재 활용의 극대화와 국내 기술인력의 설계, 건설참여를 통한 기술이전이 강력히 추진된

바, 이에 힘입어 국내 기간산업계는 원자력산업에 본격적으로 참여하게 되어 원자력발전소의 건설, 운영은 국내 기업에 높은 부가가치를 갖게 하였다.

또한 국내 기간산업은 원자력발전설비의 국산기자재 공급으로 활성화되었을 뿐만 아니라 설계 및 엔지니어링분야, 건설·시공분야, 시험 및 검사분야, 품질보증분야 등의 산업체들도 상호 유기적인 관계를 형성하면서 원자력산업에 참여함으로써 기술 축적, 능력 향상, 품질보증제도 정착 등으로 기술수준이 크게 높아지게 되었다.

기술 축적이나 부가가치 향상도 그렇거니와 무엇보다도 첨단과학기술의 종합집합체라 할 수 있는 원자력발전소를 우리 손으로 컨트롤할 수 있게 되었다는 자부심과 기필코 우리 손으로 만들고야 말겠다는 야심에 찬 정열을 국내 기간산업체들에게 심어주었고 이러한 왕성한 의욕이 원자력산업계 뿐만 아니라 원자력과 전혀 무관한 다른 산업활동에 있어서도 알게 모르게 파생적으로 작용하여 우리나라 전반적인 기간산업이

도약의 터전을 마련하는데 일익을 담당할 수 있었다는 불가시적인 효과도 큰 성과라고 아니 할 수 없다.

모든 문명의 이기가 그렇듯이 원자력기술 또한, 아니 어쩌면 다른 어떤 문명의 이기보다도 그 사용자의 지성(Intelligence)에 따라 극단적인 양면성을 가진다. 우수한 경제성과 무공해의 에너지원으로서 각광받는 만큼 실수에 의한 대형 사고시 인간에게 치명적인 방사능 피해를 끼칠 수 있기 때문이다.

원자력에 대한 찬성론자와 반대론자 간에 갈등의 대립은 원자력의 이런 장·단점들중 어느 한쪽의 일면성 만을 지나치도록 편파적으로 주장하는 데에서 비롯되지 않을까 싶다. 인류의 창의성은 문명의 이기들에 대한 단점들을 보완하여 줄여나가면서 장점들을 최대한 발휘할 수 있게 하는 방향으로 개발되어 왔다. 원자력기술 관리의 어려움을 잘쓰면 병을 낮게 하지만, 잘못 쓰면 죽음을 가져오는 한방에서의 독약관리의 섬세함에 비유하면 지나친 과장일까?

원자력의 극단적인 양면성중 인류에게 보탬이 되는 어느 한쪽의 절대성을 보장하기 위해서는 고도의 기술개발이 병행되어야 하는데 이것은 원자력품질관리체계에서 원자력등급(Nuclear Class)이라는 새로운 용어가 생겨났고, 방사선량 및 종류 등을 측정하기 위해서 정밀한 계측기기들이 고안되었으며(방사선은 그들이 방출되면서 고유의 갖가지 에너지들을 방출하는데 그 에너지준위의 차가 매우 미세하므로 이를 식별하기 위해서는 특별한 장치가 요구된다) 온갖 극단적인 사고해석을 위해서 엄청난 Software, Hardware들이 개발된 점 등을 생각한다면 쉽게 이해될 줄 안다. 다시 말해서 이것들은 장점을 살리면서 단점을 보완하고자 하는 노력의 결과라고 할 수 있는데, 이런 노력을 뒷받침하기 위해서는 새로운 창의성과 기술개발이 필수적인 만큼 원자력산업이 다른 산업의 기술개발을 촉진시키고 병행하여 왔다는 것은 분명하다. 이런

뜻에서 원자력정책이란 단순히 에너지정책만이 아닌 기술자립정책과 항상 같은 맥락에서 파악되고 다루어져야 하지 않나 하는 생각이다.

이렇게 볼진데 앞으로 우리 국내산업체들이 주도가 된 영광 3, 4호기 건설이 완료되고 여기서 다진 기술 축적이 원전 13, 14호기 건설에 재분출되어 우리들의 원전기술자립도가 95%에 이르게 될 가까운 2000년대에는 우리의 기술수준이 선진국에 비해 결코 조금도 뒤지지않고 세계속의 한민족이라는 우뚝 선 자존심을 앙양시키기에 충분할 것임을 확신한다.

## 原子力發電의 安全性을 생각한다

원자력발전소가 아무리 경제적이며 에너지정책상 유리하다지만, 그것의 안전성에 대한 보장이 없다면 당위성에 대한 설득력을 잃고 만다. 인간은 누구나 자신의 생명을 무엇보다도 중요시하기 때문이다.

원자력발전소 방사능 제어에 관해서는 방사선작업자의 경우를 생각해 보자. 원자력발전소에서는 운전중에 보수 및 점검, 혹은 불가피한 상황 때문에 원자로 가까이 접근할 경우가 생긴다. 원자력발전소의 방사선방호관리규정에 의하면 방사선 작업시 방호복과 방사선량 감시기를 착용하지 않으면 어떤 작업도 금지하도록 하고 있다. 방사능은 방출되면서 여러 준위의 에너지를 갖게 되는데 방사선량 감시기는 이들 에너지들을 감지하여 피폭방사선량으로 환산하기 때문에 피폭된 방사능을 놓칠 수는 없다.

만일 이때 피폭된 조사량(照射量)이 원자력규제치를 초과할 경우 그 사람은 그 조사량의 정도에 따라 적절한 조치를 받게 된다. 그런데 우리나라의 원자력 규제치는 외국의 규제치를 그대로 따르고 있고, 외국의 규제치는 그 형성과정에서 여러 번의 공청회를 거쳐서 民意가 충분히 반영된 값이기 때문에 대단히 엄격하다. 어쨌든 방사선 작업자는 작업이 끝난 후에는 곧바로

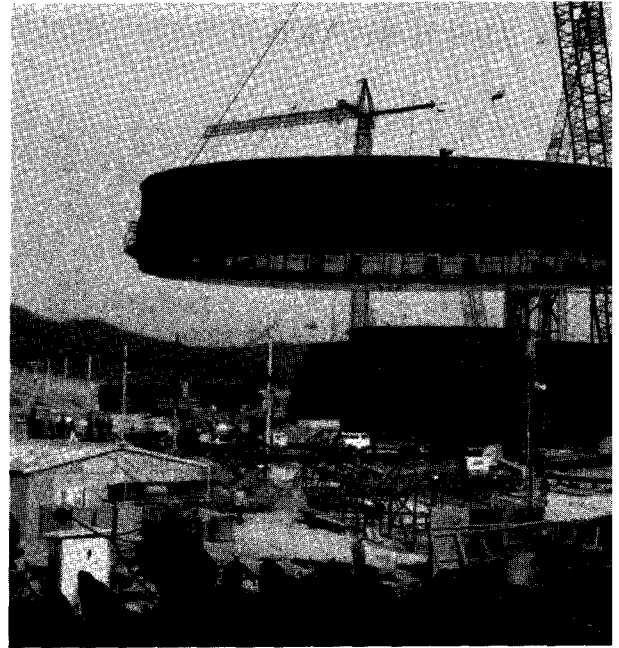
입고 있던 방호복을 벗어서 오염수거통에 버리고 알몸 상태에서 방사선량을 계측하게 된다. 만일 이때 방사능오염이 되었다면 경보(Alarm)가 울려서 특수 조치하게 됨은 물론이다.

원자력발전소에서는 이런 모든 절차를 규정화하여 규제하고 있다. 그리고 이 규정을 어길 시에는 관련 방사선관리자들을 엄중히 문책, 경고하고 심하면 해직조치까지 취하므로 관리자들 또한 철저히 감시, 감독을 하지 않을 수가 없다.

최근 모일간지에 한 한전 직원이 방사선 때문에 암에 걸려 죽었고, 이 사람이 원자력발전소에 근무당시 방사선량을 흠뻑맞고 집에 돌아와서 방사선에 맞은 옷을 버리라는 등의 일이 자주 있었다는 기사가 실렸는데 도대체 원자력발전소의 방사선관리규정을 어떻게 알고 그러는지 유감천만이다.

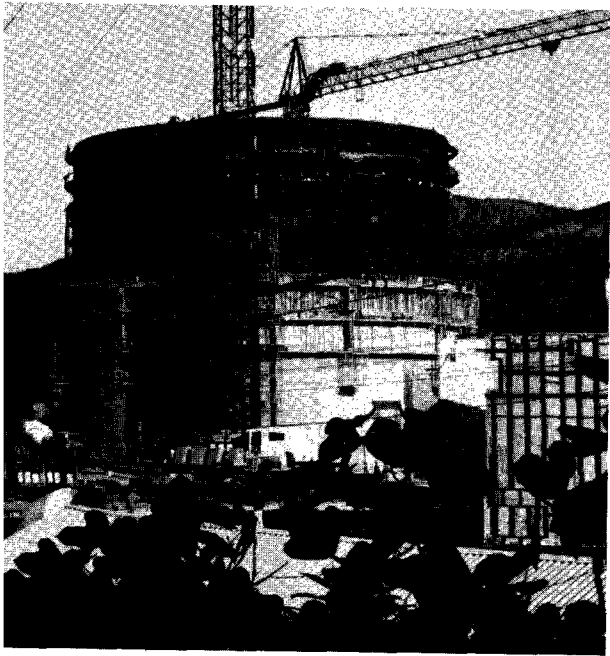
이밖에도 원자력발전소는 방사성물질을 다중 밀폐하도록 하여 방사선이 발생되는 핵연료와 방사선 방호의 최종 목표인 지역주민 및 환경사이에 여러 겹의 방사선 방호장벽을 설치하고 있다. 우선 제1방벽으로 핵연료 피복관이 있고, 제2방벽으로 두께 20cm이상의 강철로 된 원자로 용기, 제3방벽으로 원자로 주위의 차폐콘크리트 벽(실제로 제3방벽으로써 거의 99.9%의 방사선이 방호된다), 제4방벽으로 두꺼운 강철구조물로 된 격납용기, 제5방벽으로 두께 70~100cm의 두꺼운 철근콘크리트로 된 생물학적 차폐벽, 그것도 모자라 원자로건물 반경 700m이내의 주민생활 금지 등을 규제하고 있다. 여기서 원자력발전의 핵연료(우라늄 농도 2~3%)와 원자폭탄(우라늄 농도 99.9%)과는 질적으로 다르다는 상식적인 논리를 수식적으로 증명하는 것은 접어두기로 하자.

1986년 소련 체르노빌에서는 비극적인 최악의 원자력발전소 사고가 발생했었다. 원자력계의 자존심에 찬물을 끼얹는 일대 경종이 아닐 수 없었다. 그런데 필자가 느끼기에는 이것은 마치 미꾸라지 한마리가 전호수를 흠탕물로 만



들어 놓은 격이 아닌가 싶다.

결론부터 이야기하자면 이 발전소는 다른 어떤 원자력발전소 보다 설계 자체가 취약했고, 자유우방국에서는 전혀 상상조차 할 수 없는 운전절차상의 규칙위반을 6번씩이나, 그것도 TMI 사고처럼 운전원이 당황해서 실수로 저지른 것이 아니고 무리한 실험을 강행하기 위해서 극도의 이성적인 판단아래 안전성을 전혀 배제한 의도적인 규칙위반에서 기인되었다. 체르노빌발전소의 원자로는 설계특성상 정반응도 출력계수를 갖고 있어 과도상태에서 출력제어가 어렵고 출력폭주의 위험성을 내포하고 있다. 쉽게 설명하자면, 그 고유의 성질이 어떤 요인에 의해 출력상승이 유발되면 지속적인 출력상승이 지수함수적으로 빠른 시간내에 촉진된다는 말이다. 우리나라가 보유하고 있는 원자력발전소가 모두 부반응도 계수를 갖고 있는 점과 좋은 대조가 된다. 게다가 상상할 수 있는 최악의 원자력발전소 사고를 대비한 최후의 보루인 격납용기를 갖추고 있지 않았기 때문에 안전한 발전소라고 말할 수 없다. 예방보수가 전혀 되어 있지 않았고



결정적인 인간실수가 4번씩이나 연쇄적으로 기인된 자유우방국에서의 최악의 원전사고인 TMI 사고에서는 튼튼한 격납용기가 방사능의 외부누출을 충분히 방호하지 않았던가?

역설적일지 몰라도 TMI사고는 원전의 최악 상태에서도 방사선 방호의 철저함을 반증해주었고 예방보수와 인간실수 배제의 중요성을 일깨워주는 교훈이었다고 말할 수 있다.

거듭 말하지만 원자력기술은 현대과학의 총아이기 때문에 다른 어떤 기술에 비해서 그 안전성이 뒤지지 않는다. 인류기술문명의 발달사에서 기술문명이 진보할 수록 그 편이성과 안전성도 같이 향상되어 왔다는 역사의 진리속에서 이점을 유추할 수 있기 때문이다. 그렇지만 인간이 창출한 어느 기술문명도 완벽할 수 없고, 다만 가장 완벽에 가까워지는 과정속에서의 부산물들이기 때문에 비록 그것이 동시대의 것이라 해도 발전과정의 상이함 때문에 부산물의 질에서는 엄청난 차이가 날 수 있다. 마치 우리나라의 자동차기술과 서방국의 그것과의 발달과정을 살펴볼때 같은 시점에서의 엄청난 괴리에 비유

될 수 있을까?

체르노빌발전소 사고와 관련된 원자력발전소의 안전성을 이런 측면에서 이해해 주었으면 한다. 그렇다고 서방국의 원자력기술이 완벽에 가깝다고 말하려고는 않겠다. 하지만 분명한 것은 원자력발전소의 기술은 다른 어떤 산업체의 그것보다 고급화되어 있다는 것이다. 원자력발전소가 인간이 동원할 수 있는 최첨단기술의 집합체라는 사실은 충분히 객관적으로 입증되기 때문이다. 그리고 기술의 고급화는 그 기술의 안전성과 항상 동일 선상에서 고려된다는 점을 인식한다면 원자력발전소의 안전성에 대한 이해에 조금이나마 도움이 되지 않을까 한다.

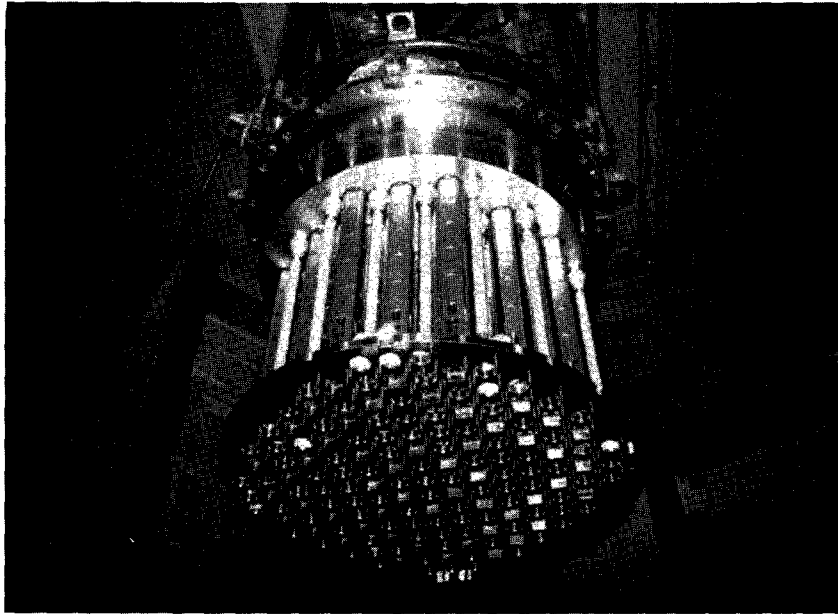
원자력발전소 또한 인류의 기술진보 과정속에서 등장한 부산물이다. 때문에 외국과의 기술협력, 정보교환, 학술세미나 개최 등을 통하여 꾸준한 기술개발을 지속하고 있는 것 또한 사실이다. 이러한 노력들은 원자력발전소가 불안전해서가 아니고 99.99%의 안전성을 99.999%로 제고하고자 하는 의욕인 것이다. 필자가 느끼기에는 원자력계 만큼 그 현재 수준이 상당히 고급화되어 있음에도 불구하고 계속해서 자질향상과 기술축적, 정보교환 등이 원활하게 움직이는 조직도 드물다고 생각된다.

최근 드세계 일고있는 원전에 대한 비판여론은 달리는 준마에 대한 채찍질이라고 생각한다. 면 국민들이 충분히 신뢰할 수 있는 원자력의 앞날은 밝을 것임에 분명하다.

## 맺 음 말

우리는 불확실성의 시대에 살고 있다.

가깝게는 내일의 주식시세가 어떻게 될지, 멀리는 현재의 급변하는 국제정세가 어떻게 변모할지, 우리나라의 최대 무역국가가 소련이 될지 헝가리가 될지, 미국의 전 국토가 일본 소유가 될는지 여부에 대해서는 어느 누구도 확실히 예측할 수가 없다.



이렇듯 거창하게 생각치 않고 에너지문제만 생각해 볼때도 앞으로 석유가격이 언제 또 폭등할지, 예측 전력수요가 어떻게 바뀌어질지에 대해서도 아무도 장담할 수가 없다. 인류의 과학문명은 이런 불확실성의 오차들을 최소화하는 과정에서 발달되어왔다 해도 과언이 아니다.

우리가 원자력을 선택하는 것도 우리의 불확실성을 줄여나가는 지혜가 아닐까 싶다.

이제는 전세계적으로 원자력산업이 사양길에 접어들지 않았나 오해가 있을지 모르지만 이것은 인류가 원자력을 최초로 평화적인 이용을 시작할때의 급성장 추세에 비해서 다소 주춤해진 상태를 과대평가했을 따름이지 인류의 원자력 개발, 이용은 꾸준히 성장해 왔다. 체르노빌사고가 발생한 소련에서도 앞으로 개량된 원전 건설을 더욱 추진할 것이고, 프랑스는 물론 벨기에 등지에서도 국가 전력공급의 주원으로서 원자력을 선택하겠다는 뉴스가 보도되는 것만 보더라도 원자력의 잠재력은 무시할 수가 없는 것이다.

특히 우리나라 처럼 특수한 상황에서는, 즉 우리나라는 아직도 상당기간 경제성장을 지속해야 할 것이며 여기에 부응한 전력수요도 만만치

않게 증가할 것임에도 불구하고, 땅이 좁은 관계로 국토를 효율적으로 이용해야 하고 게다가 석탄화력발전소를 지을만한 적당한 입지가 없을 뿐 아니라 민권의식의 향상에 따른 공해규제의 강화, 부존자원의 빈약으로 대부분의 에너지자원을 외국에 의존할 수 밖에 없는 현실 등을 감안한다면 더욱 더 원자력산업의 추진에 박차를 가해야 할 것이다.

노파심에서 하는 말인데, 필자의 소신은 석탄화력발전소를 짓지 말아야 한다는 것이 아니다.

우리나라는 여러가지 여건을 종합해 볼때 화력발전과 원자력 발전을 병행해서 개발 할 수 밖에 없는데, 다만 요즈음 향간에 원자력발전소에 대한 불신풍조가 너무 만연하므로 표면적으로 잘 드러나지 않는 내면의 실상을 소개하여 원자력발전소에 대한 이해를 조금이라도 증진시키고자 하는 간곡한 이성의 호소일 따름이다.

지금 필자의 눈앞에는 까마득한 21세기의 불확실성을 헤쳐나가는 한 소년이 어른거린다.

**아톰보이(Atom Boy)!**

그의 앞날에 신의 가호가 있기를 빈다.